

等 別：三等考試  
類 科：職業安全衛生  
科 目：安全工程  
考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

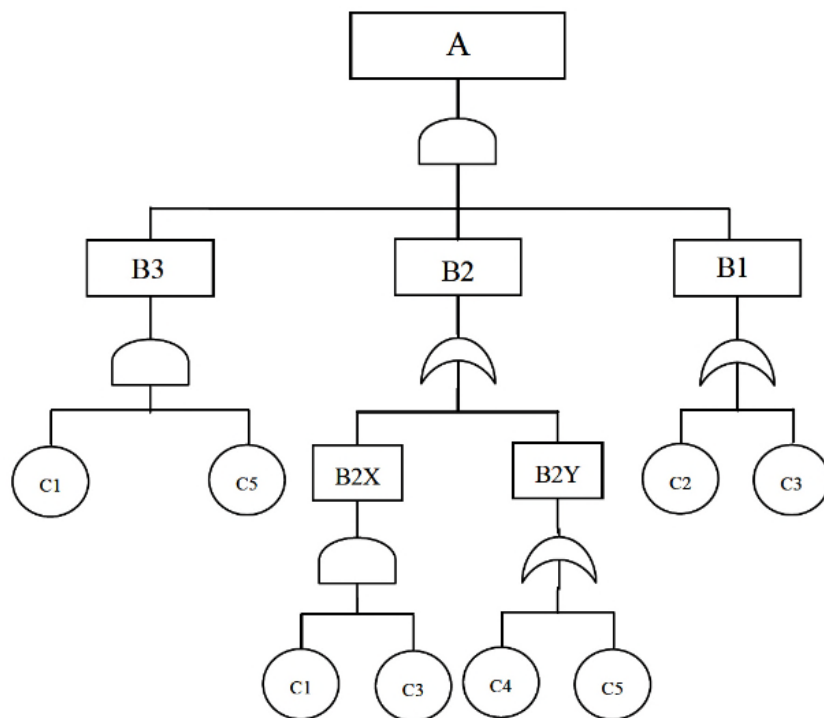
※注意：(一)可以使用電子計算器。  
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。  
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、致命事故率 (Fatal accident rate, FAR) 是廣泛用於工業界的死亡事故率的表達方式。根據英國的統計資料顯示 1990 年在英國煤礦挖掘產業的  $FAR=7.3$ ，若當時煤礦挖掘工人每年工作時間為 2400 小時，請問當年從事煤礦挖掘工作的人，每年在職場上的死亡機率为若干？(25 分)

二、附圖為某機械系統元件故障的失誤樹分析結果：

(一)求出該失誤樹頂上事件 (Top Event) A 的最小切集 (Minimum Cut Set)。(15 分)

(二)根據最小切集的分析結果說明，那幾個元件的故障與頂上事件 A 是否發生無關？(10 分)



三、異丙醇 ( $C_3H_8O$ , 分子量 60) 是半導體工業常用的化學品, 已知異丙醇的閃火點為  $12^\circ C$ 。請估計異丙醇濃度為 20 mol% 的水溶液之閃火點為多少  $^\circ C$ ? (異丙醇水溶液可視為理想溶液) (25 分)

[提示] 異丙醇的 Antoine 方程式:  $\ln P^{sat} = A - \frac{B}{T + C}$ 。其中  $P^{sat}$  為該液體的飽和蒸汽壓 (mmHg),  $T$  為液體溫度 (K), 且 Antoine 方程式係數為  $A = 18.6929$ 、 $B = 3640.20$  與  $C = -53.54$ 。

四、已知甲烷 (Methane,  $CH_4$ ) 的燃燒上限與下限分別為: 61% 與 5.1%, 請先將附圖的三角座標系統中畫在答案卷上並標示出: 1. 空氣線 (Air Line); 2. 化學計量線 (Stoichiometric Line); 3. 燃燒下限點 (Lower Flammability Limit, LFL); 4. 燃燒上限點 (Upper Flammability Limit, UFL); 5. 並由該圖估算其限氧濃度 (Limit Oxygen Concentration, LOC)。(25 分)

